

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PUB-NO: DE003429965A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3429965 A1

TITLE: Grinding machine with coolant
circulation

PUBN-DATE: March 21, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
THORMAEHLEN, KLAUS-HERMANN DR	DE
TIETBOEHL, WILLI	DE
MUENCHEBERG, MICHAEL	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAUNI WERKE KOERBER & CO KG	DE

APPL-NO: DE03429965

APPL-DATE: August 16, 1984

PRIORITY-DATA: DE03429965A (August 16, 1984) ,
DE03331060A (August 29,
1983)

INT-CL (IPC): B24B055/02

EUR-CL (EPC): B23Q011/10 ; B23Q011/14, B24B055/02

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The grinding machine (1), in particular a slideway grinding machine, exhibits a grinding head (9) having a grinding spindle with at least one grinding wheel (8) and with at least one cooling-lubricant discharge nozzle (12) aligned with the machining point of the grinding wheel. A cooling-lubricant circuit comprises a

tank (16), a feedline
(17a, 17b, 17c) from the tank to the discharge nozzle (12),
a return line (38)
from the grinding machine (1) to the tank (16), and a
pumping device (18) for
maintaining a circulation of cooling lubricant from the
tank to the discharge
nozzle and back. A temperature-control device (19) for
regulating the
temperature of the cooling lubricant flowing in the
feedline to a predetermined
value is provided in the course of the cooling-lubricant
feedline (17).
<IMAGE>



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 34 29 965.3
②② Anmeldetag: 16. 8. 84
②③ Offenlegungstag: 21. 3. 85

DE 3429965 A1

③⑩ Innere Priorität: ③② ③③ ③①

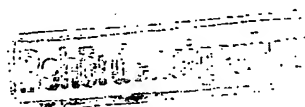
29.08.83 DE 33 31 060.2

⑦① Anmelder:

Hauni-Werke Körber & Co KG, 2050 Hamburg, DE

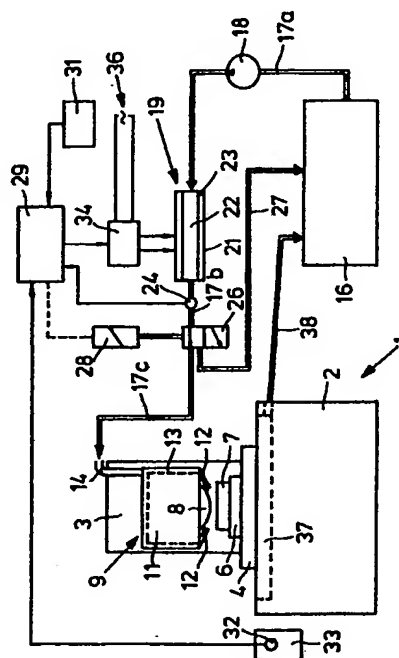
⑦② Erfinder:

Thormählen, Klaus-Hermann, Dr., 2053
Schwarzenbek, DE; Tietböhl, Willi, 2056 Glinde, DE;
Müncheberg, Michael, 2000 Hamburg, DE



⑤④ Schleifmaschine mit Kühlmittelumlauf

Die Schleifmaschine (1), insbesondere eine Führungsbah-
nenschleifmaschine, weist einen Schleifkopf (9) mit einer
Schleifspindel mit wenigstens einer Schleifscheibe (8) und
mit wenigstens einer auf den Bearbeitungspunkt der
Schleifscheibe ausgerichteten Kühlschmiermittel-Aus-
trittsdüse (12) auf. Ein Kühlschmiermittelumlauf umfaßt ei-
nen Tank (16), eine Zuleitung (17a, 17b, 17c) vom Tank zur
Austrittsdüse (12), eine Rückföhrleitung (38) von der
Schleifmaschine (1) zum Tank (16) und eine Pumpeinrich-
tung (18) zum Aufrechterhalten eines Kühlschmiermittelum-
laufs vom Tank zur Austrittsdüse und zurück. Im Zuge der
Kühlschmiermittelzuleitung (17) ist eine Temperatureinrich-
tung (19) zur Regelung der Temperatur des in der Zuleitung
strömenden Kühlschmiermittels auf einen vorgegebenen
Wert vorgesehen.



DE 3429965 A1

- 1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

P a t e n t a n s p r ü c h e

5

1. Schleifmaschine, insbesondere Führungsbahnenschleif-
maschine, mit einem Schleifkopf, wenigstens einer dem
Schleifkopf zugeordneten Kühlschmiermittel-Austrittsdüse
und einem Kühlschmiermittelumlauf, welcher einen Kühl-
10 schmiermitteltank, eine Kühlschmiermittelzuleitung vom
Tank zur Austrittsdüse, eine Rückführleitung zum Rück-
führen des aus der Austrittsdüse ausgetretenen Kühlschmier-
mittels zum Tank und eine Pumpeinrichtung zum Aufrechter-
halten eines Kühlschmiermittelumlaufs vom Tank zur Aus-
15 trittsdüse und zurück umfaßt, dadurch gekennzeichnet,
daß im Zuge der Kühlschmiermittelzuleitung (17) eine Tem-
periereinrichtung (19) zur Regelung der Temperatur des
strömenden Kühlschmiermittels auf einen vorgegebenen Wert
vorgesehen ist.

20

2. Schleifmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß die Temperiereinrichtung (19) zur Abgabe von
Wärme an das in der Zuleitung (17) strömende Kühlschmier-
mittel und/oder zum Aufnehmen von Wärme aus dem Kühlschmier-
25 mittel ausgebildet ist, daß Meßmittel (24) zur Erfassung
der Temperatur des in der Zuleitung strömenden Kühlschmier-
mittels vorgesehen sind und daß mit der Temperiereinrich-
tung (19) und dem Meßmittel (24) eine Steueranordnung
(29) zum Steuern der Temperiereinrichtung in Abhängigkeit
30 von der Differenz zwischen der Temperatur des Kühlschmier-
mittels und einer Solltemperatur im Sinne der Einhaltung
einer vorgegebenen Temperatur des Kühlschmiermittels beim
Austritt aus der Austrittsdüse (12) verbunden ist.

- 35 3. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 2,
dadurch gekennzeichnet, daß als Temperiereinrichtung (19)
in die Zuleitung des Kühlschmiermittels vom Tank (16)

1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
1. Juli 1984

zur Austrittsdüse (12) ein gesteuert beheizbares Strö-
5 mungsrohr (22) integriert ist.

4. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet, daß als Temperiereinrichtung (19)
in die Zuleitung des Kühlschmiermittels vom Tank (16)
10 zur Austrittsdüse (12) ein gesteuert kühlbares Strömungs-
rohr (44) integriert ist.

5. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß an die Zuleitung (17) zwi-
15 schen der Temperiereinrichtung (19) und der Austritts-
düse (12) über ein umschaltbares Abzweigmittel (26) eine
by-pass-Leitung (27) angeschlossen ist, die unmittelbar
zum Tank (16) führt.

20 6. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitung (17) eine ge-
steuert beheizbare (21) und eine gesteuert kühlbare (43)
Strömungseinrichtung in Parallelschaltung aufweist, daß
mit der Steueranordnung (29) verbundene Schaltmittel (41, '
25 41') zum Umschalten des Kühlschmiermittelstroms zur Aus-
trittsdüse (12) entweder über die beheizbare oder die
kühlbare Strömungseinrichtung vorgesehen sind und daß
die Steueranordnung (29) die Umschaltung der Schaltmittel
(41, 41') in Abhängigkeit von der Temperatur des Kühl-
30 schmiermittels steuernd ausgebildet ist.

7. Schleifmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeich-
net, daß als Schaltmittel gesteuert betätigbare Dreiweg-
ventile (41, 41', 26) vorgesehen sind.

1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

8. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
5 dadurch gekennzeichnet, daß zur Gewinnung eines Tempera-
tursollwerts für die Steuerung der Temperiereinrichtung
(19) Meßmittel (32) zur Erfassung der Temperatur eines
die Umgebungstemperatur des zu bearbeitenden Werkstücks
(7) annehmenden Temperaturnormals (33) mit tragem Tempe-
10 raturänderungsverhalten vorgesehen sind.

) 9. Schleifmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeich-
net, daß als Temperaturnormal ein Körper (33) großer Masse
aus einem gut wärmeleitenden Material im Bereich der
15 Schleifmaschine (1) vorgesehen ist und daß in den Körper
(33) ein Temperaturmeßmittel (32) eingesetzt ist, welches
als Temperatursollwert die Innentemperatur des Körpers
erfaßt.

20

25

30

35

- 1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

Schleifmaschine mit Kühlmittelumlauf.

- 5 Die Erfindung betrifft eine Schleifmaschine, insbesondere
eine Führungsbahnschleifmaschine, mit einem Schleifkopf,
wenigstens einer dem Schleifkopf zugeordneten Kühlschmier-
mittel-Austrittsdüse und einem Kühlschmiermittelumlauf,
10 welcher einen Kühlschmiermitteltank, eine Kühlschmier-
mittelzuleitung vom Tank zur Austrittsdüse, eine Rückführ-
leitung zum Zurückführen des aus der Austrittsdüse ausge-
tretenen Kühlschmiermittels zum Tank und eine Pumpeinrich-
tung zum Aufrechterhalten eines Kühlschmiermittelumlaufs
15 vom Tank zur Austrittsdüse und zurück umfaßt.

- Es ist für eine präzise Bearbeitung, insbesondere großer
Werkstücke, in Schleifmaschinen erforderlich, die Werk-
stücke während des ganzen Bearbeitungsvorganges auf mög-
20 lichst konstanter Temperatur zu halten. Schon kleine Tem-
peraturdifferenzen von einem Grad oder von wenigen Grad
Celsius können zu merklichen Unterschieden der Fertigmaße
eines Werkstücks führen, die nicht tolerierbar sind, wenn
eine hohe Maßgenauigkeit gefordert wird. Aus diesem Grunde
25 werden die Werkstücke während des Schleifvorgangs gewöhn-
lich mit einem umlaufenden flüssigen Kühlmittel gekühlt,
um die beim Schleifprozeß entstehende Wärme vom Werkstück
abzuführen. Um eine Erwärmung des umlaufenden Kühlmittels
über eine tolerierbare Temperaturgrenze hinaus zu vermei-
30 den, ist es bekannt, einen großen Kühlschmiermittelvorrat
zu bilden, der als Wärmepuffer dient und Wärme an die
Umgebung abgibt, so daß sich aufgrund des Volumens des
Kuschmiermittelvorrats und des Wärmeaustausches mit
der Umgebung ein Temperaturgleichgewicht einstellt, welches
35 schon ein relativ genaues Fertigen erlaubt.

1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

Normalerweise wird beim Schleifvorgang Wärme erzeugt,
5 die vom Kühlschmiermittel aufgenommen und von diesem an
die Umgebung abgegeben wird, wobei im ganzen eine Tendenz
zur Erwärmung des Kühlschmiermittels besteht.

Beim Schleifen von Führungsbahnen für Werkzeugmaschinen,
10 bei denen es sich um langgestreckte Werkstücke handelt,
deren Bearbeitung höchste Präzision erfordert, wurde nun
festgestellt, daß sich das Kühlschmier-
mittel im Vorratstank nicht erwärmt, sondern mit der Zeit
abkühlt. Das wird darauf zurückgeführt, daß beim Schleifen
15 derartiger Führungsbahnen bei jedem Schleifdurchgang nur
ein geringer Materialabtrag bei niedriger Schleifgeschwin-
digkeit erfolgt. Aus diesem Grunde sind die Wärmeverluste
des Kühlschmiermittels durch Verdampfung und Entspannung
in den Austrittsdüsen größer als die Wärmeaufnahme am
20 bearbeiteten Werkstück. Der erwartete Temperatenausgleich
durch Wärmetausch mit der Umgebung ist nicht befriedigend.
Es wurde daher versucht, durch Beheizung des Tanks das
Kuschmiermittel auf einer gewünschten Temperatur zu
halten. Dabei hat sich aber gezeigt, daß hiermit
25 eine ausreichend genaue Einhaltung der gewünschten Tempe-
ratur nicht möglich ist. Daraus folgen Maßungenauigkeiten
der bearbeiteten Werkstücke.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schleif-
30 maschine der eingangs beschriebenen Art anzugeben, bei
der das aus den Austrittsdüsen austretende Kühlschmier-
mittel eine möglichst gleichbleibende Temperatur aufweist
und die so bei möglichst geringem konstruktivem und maschi-
nellem Aufwand eine hochgenaue Fertigung ermöglicht.

35

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß
im Zuge der Kühlschmiermittelzuleitung eine Temperierein-

1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

- richtung zur Regelung der Temperatur des strömenden Kühl-
5 schmiermittels auf einen vorgegebenen Wert vorgesehen
ist. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Regelung
der Temperatur des in der Zuleitung fließenden Kühlschmier-
mittels wird eine feinfühligke Temperaturregelung ermög-
licht, die durch Tankbeheizung nicht zu erreichen ist.
- 10 In Fortführung der Erfindung ist die Temperiereinrichtung
zur Abgabe von Wärme an das in der Zuleitung strömende
Kühlschmiermittel und/oder zum Aufnehmen von Wärme aus
dem Kühlschmiermittel ausgebildet, es sind Meßmittel zur
15 Erfassung der Temperatur des in der Zuleitung strömenden
Kühlschmiermittels vorgesehen, und es ist mit der Temperier-
einrichtung und dem Meßmittel eine Steueranordnung zum
Steuern der Temperiereinrichtung in Abhängigkeit von der
Differenz zwischen der Temperatur des Kühlschmiermittels
20 und einer Solltemperatur im Sinne der Einhaltung einer
vorgegebenen Temperatur des Kühlschmiermittels beim Aus-
tritt aus der Austrittsdüse verbunden. Als Temperierein-
richtung kann in der Zuleitung des Kühlschmiermittels
vom Tank zur Austrittsdüse ein gesteuert beheizbares Strö-
25 mungsrohr integriert sein. Hiermit ist insbesondere Wärme-
verlusten beim Schleifen von Führungsbahnen und ähnlichen
Werkstücken möglich. Als Temperiereinrichtung kann in
die Zuleitung des Kühlschmiermittels vom Tank zur Aus-
trittsdüse gemäß der Erfindung auch ein gesteuert kühlba-
30 res Strömungsrohr integriert sein. Hiermit wird dem Kühl-
schmiermittel beim Schleifprozeß aufgenommene Wärme wieder
entzogen, wobei eine gute Konstanz der Temperatur des
Kühlschmiermittels gewährleistet ist. Um auch eine direkte
Temperierung des im Tank enthaltenen Kühlschmiermittels
35 zu ermöglichen, ist gemäß der Erfindung weiter vorgesehen,
daß an die Zuleitung zwischen der Temperiereinrichtung
und der Austrittsdüse über ein umschaltbares Abzweigmit-
tel der Ausgleich von

1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitze-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

5 tel eine by-pass-Leitung angeschlossen ist, die unmittel-
bar zum Tank zurückführt. Solange kein Kühlschmiermittel-
umlauf zum Werkstück erforderlich ist, weil z. B. gerade
kein Schleifprozeß stattfindet, kann die Temperiereinrich-
10 tung über die by-pass-Leitung zur Temperierung des im
Tank enthaltenen Kühlschmiermittels genutzt werden.

10

Eine besonders universell einsetzbare Schleifmaschine
nach der Erfindung weist die Merkmale auf, daß die Zu-
leitung eine gesteuert beheizbare und eine gesteuert kühl-
bare Strömungseinrichtung in Parallelschaltung aufweist,
15 daß mit der Steueranordnung verbundene Schaltmittel zum
Umschalten des Kühlschmiermittelstroms zur Austrittsdüse
entweder über die beheizbare oder die kühlbare Strömungs-
einrichtung vorgesehen sind und daß die Steueranordnung
die Umschaltung der Schaltmittel in Abhängigkeit von der
20 Temperatur des Kühlschmiermittels steuernd ausgebildet
ist. Wenn die Wärmebilanz des umlaufenden Kühlschmier-
mittels negativ ist, wenn das Kühlschmiermittel sich also
zunehmend abkühlt, wird die gesteuert beheizbare Strö-
mungseinrichtung in den Kühlmittelumlauf eingeschaltet.
25 Umgekehrt wird die gesteuert beheizbare Strömungseinrich-
tung in den Kühlschmiermittelumlauf eingeschaltet, wenn
die Wärmebilanz des umlaufenden Kühlschmiermittels posi-
tiv ist, das Kühlschmiermittel also aus dem Schleifpro-
zeß mehr Wärme aufnimmt, als es an die Umgebung abgibt.

30 Als Schaltmittel können gesteuert betätigbare Dreiweg-
ventile vorgesehen sein. Natürlich können die Dreiwegventi-
le auch von Hand umschaltbar sein, wenn vorauszusehen
ist, wie die Wärmebilanz des Kühlschmiermittels beim
Schleifprozeß aussieht.

35

Um die Temperatur des Kühlschmiermittels möglichst genau
der Temperatur der Umgebung anzugleichen, schlägt die

- 1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
1. Juli 1984

- Erfindung weiter vor, daß zur Gewinnung eines Temperatur-
5 sollwerts für die Steuerung der Temperiereinrichtung Meß-
mittel zur Erfassung der Temperatur eines die Umgebungs-
temperatur des zu bearbeitenden Werkstückes annehmenden
Temperaturnormals mit tragem Temperaturänderungsverhalten
vorgesehen sind. Als Temperaturnormal kann ein Körper
10 großer Masse aus einem gut wärmeleitenden Material vorge-
sehen sein, der im Bereich der Schleifmaschine möglichst
in der Nähe des Werkstücks liegt. Ein Temperaturmeßmittel
ist in diesen Körper eingesetzt, so daß als Temperatur-
sollwert die Innentemperatur des Körpers erfaßt wird.
15 Auf diese Weise kann ein stabiler Temperatursollwert er-
zeugt werden, der von kurzzeitigen Temperaturänderungen,
die beispielsweise aufgrund von zeitweiligen Luftströmungen
in der Umgebung der Schleifmaschine verursacht werden
können, unbeeinflusst ist. So sind Temperaturdifferenzen
20 zwischen dem Kühlschmiermittel und dem Werkstück, das
ja die Umgebungstemperatur angenommen hat, weitgehend
ausgeschlossen.

- Die Erfindung bietet die Möglichkeit einer schnell anspre-
25 chenden Regelung der Temperatur des umlaufenden Kühlschmier-
mittels. Durch die Messung der Temperatur eines in Werk-
stücknähe liegenden Temperaturnormals kann die Temperatur
des Kühlschmiermittels exakt auf der Werkstücktemperatur
gehalten werden. Gleichzeitig ergibt sich durch die Ver-
30 wendung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Temperaturnor-
mals eine stabile Sollwertfestlegung. Neben der Möglichkeit,
die Temperatur des Kühlschmiermittels der Umgebungstempe-
ratur anzupassen, kann auch ein Temperatursollwert willkür-
lich gewählt werden. Die gemäß der Erfindung vorgeschlage-
35 ne Temperierung des umlaufenden Kühlschmiermittels umfaßt
sowohl die Kühlung des Kühlschmiermittels als auch dessen
Beheizung. Daher ist die Erfindung universell für hoch-

15.08.84

3429965

9

1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
1. Juli 1984

präzise Schleifmaschinen und andere Werkzeugmaschinen

5 einsetzbar. Durch die Verringerung der temperaturbedingten
Maßabweichungen der Werkstücke von vorgegebenen Abmessun-
gen ergibt sich gemäß der Erfindung eine Qualitätsverbes-
serung der Erzeugnisse.

10

15

20

25

30

35

- 1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Jul; 1984

5 Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher er-
läutert.

Es zeigen:

10 Figur 1 eine Schleifmaschine nach der Erfindung
mit einer schematischen Darstellung des
Kühlschmiermittelumlaufs und

Figur 2 ein erweitertes Kühlschmiermittelumlaufschema
15 für eine Schleifmaschine.

20

25

30

35

1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akt 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

In Figur 1 ist eine Flach- oder Profilschleifmaschine
5 mit Kühlmittelumlauf und Steueranordnung für den Kühl-
mittelumlauf schematisch dargestellt. Die Schleifmaschine
ist generell mit 1 bezeichnet. Sie besteht aus einem Ma-
schinenbett 2 und einer Säule 3. Auf dem Maschinenbett
trägt die Schleifmaschine einen in X-Richtung verschieb-
10 baren Support 4, auf dem wiederum ein in Z-Richtung ver-
schiebbarer Tisch 6 gelagert ist. Der Tisch trägt in ei-
ner nicht gesondert gezeigten Halterung ein Werkstück 7.
An der Maschinensäule 3 ist eine Schleifspindel mit
einer Schleifscheibe 8 tragender Schleifkopf 9 in Y-Rich-
15 tung vertikal verschiebbar angebracht. Die Schleifscheibe
8 ist mit einem Schutzgehäuse 11 umgeben, das an seiner
offenen Unterseite beidseits der Schleifscheibe 8 auf
die jeweilige Bearbeitungsstelle ausgerichtete Austritts-
düsen 12 trägt, durch welche ein Kühlschmiermittelstrom
20 zur Bearbeitungsstelle hin austritt. Die Austrittsdüsen
12 sind durch innen am Schutzgehäuse 11 angebrachte Lei-
tungen 13 mit einem Anschlußschlauch 14 verbunden.

Für das Kühlschmiermittel ist ein Vorratstank 16 vorgese-
25 hen, der neben der Schleifmaschine 1 angeordnet ist. An
den Vorratstank 16 ist eine Zuführleitung angeschlossen,
die aus Leitungsabschnitten 17a, 17b und 17c besteht.
Der erste Leitungsabschnitt 17a enthält eine Pumpe 18,
mit der eine Kühlschmiermittelströmung in der Zuführlei-
30 tung aufrechterhalten wird. Der erste Leitungsabschnitt
17a mündet gemäß der Erfindung in eine Temperiereinrich-
tung 19, die im gezeigten Ausführungsbeispiel der Figur 1
als Heizeinrichtung 21 ausgebildet ist. Sie besteht aus
einem Strömungsrohr 22 und einem das Strömungsrohr umge-
35 benden Heizmantel 23. Die Darstellung der Heizeinrichtung
zeigt keine konstruktiven Einzelheiten, sondern nur den
schematischen Aufbau. An die Temperiereinrichtung 19

- 1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

schließt sich der zweite Leitungsabschnitt 17b der Zuführ-
5 leitung an. In diesem Leitungsabschnitt ist eine Temperatur-
meßeinrichtung 24 enthalten, mit welcher die Temperatur
des zu den Austrittsdüsen 12 strömenden Kühlschmiermittels
gemessen wird. An den zweiten Leitungsabschnitt 17b der
Zuführleitung ist der Zulaufanschluß eines Dreiwegeventils
10 26 angeschlossen. Ein Ausgang des Dreiwegeventils 26 ist
über den dritten Leitungsabschnitt 17c der Zuführleitung
mit dem Anschlußschlauch 14 verbunden. Der zweite Ausgang
des Dreiwegeventils 26 steht über eine by-pass-Leitung
27 mit dem Vorratstank 16 in Verbindung. Zur Betätigung
15 des Dreiwegeventils 26 ist ein elektromagnetisches Betäti-
gungsorgan 28 vorgesehen, das entweder von einer Steueran-
ordnung 29 oder von Hand betätigt werden kann.

An die Steueranordnung 29 sind ein einstellbarer Sollwert-
20 geber 31 für die Einstellung einer gewünschten Temperatur
für das Kühlschmiermittel, die Temperaturmeßeinrichtung
24 im zweiten Leitungsabschnitt 17b der Zuführleitung
und eine Temperaturmeßeinrichtung 32 angeschlossen. Die
Temperaturmeßeinrichtung 32 befindet sich im Innern eines
25 Temperaturnormals 33 in Gestalt eines Materialblocks rela-
tiv großer Masse, der in der Nähe des zu bearbeitenden
Werkstücks 7 im Bereich der Schleifmaschine 1 angeordnet
ist.

30 Die Steueranordnung 29 steuert in Abhängigkeit von den
gemessenen und vorgegebenen Temperaturwerten einen Thy-
ristorleistungssteller 34, über den die Temperiereinrich-
tung 19 von einer Spannungsquelle 36 mit Energie versorgt
wird.

35

Unter dem Support 4 der Schleifmaschine 1 ist im Maschinen-
bett 2 eine Auffangwanne 37 angeordnet, die über eine

1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

Rückführleitung 38 mit dem Vorratstank 16 verbunden ist.

5

Der Funktionsablauf der beschriebenen Vorrichtung ist
wie folgt:

Bei arbeitender Schleifmaschine wird von der Pumpe 18
Kühlschmiermittel aus dem Tank 16 durch die Leitungsab-
10 schnitte 17a, 17b und 17c der Zuführleitung gepumpt. Dieses
Kühlschmiermittel durchströmt die Temperiereinrichtung
19. Im zweiten Leitungsabschnitt 17b wird die Temperatur
des Kühlschmiermittels gemessen und ein dem Temperatur-
wert entsprechendes Meßsignal an die Steueranordnung 29
15 abgegeben. Die Steueranordnung 29 vergleicht den gemessenen
Temperaturwert wahlweise mit dem im Sollwertgeber
31 eingestellten Temperatursollwert oder mit dem vom Tempe-
raturnormal 33 mittels der Temperaturmeßeinrichtung 32
abgegriffenen Temperaturmeßwert, der sehr genau und stabil
20 der Umgebungstemperatur der Schleifmaschine und damit
der Temperatur des zu bearbeitenden Werkstücks 7 entspricht.
In Abhängigkeit von Abweichungen des mit der Temperatur-
meßeinrichtung 24 ermittelten Temperaturmeßwertes des
Kühlschmiermittels von dem vorgegebenen Sollwert erzeugt
25 die Steueranordnung 29 ein Steuersignal, das den Thyristor-
leistungssteller 34 steuert. Dieser beeinflusst die Tempe-
ratur des Heizmantels 23 so, daß das durch die Temperier-
einrichtung 19 fließende Kühlschmiermittel die gewünschte
Solltemperatur annimmt. Mit der Temperiereinrichtung nach
30 der Erfindung ist eine praktisch trägheitsfreie Temperaturregelung
des zu den Austrittsdüsen 12 fließenden Kühlschmiermittels möglich.

Soll vor Beginn der Bearbeitungsvorgänge auf der Schleif-
35 maschine 1 die Temperatur des im Tank 16 befindlichen
Kühlschmiermittels rasch auf die Umgebungstemperatur ge-
bracht werden, so wird mittels des Betätigungsgliedes
28 das Dreiwegeventil 26 so umgeschaltet, daß ein Kühl-

- 1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

- mittelumlauf durch die Leitungsabschnitte 17a und 17b
5 sowie durch die by-pass-Leitung 27 entsteht. Während die
Schleifmaschine 1 für die folgenden Bearbeitungsvorgänge
vorbereitet wird, kann so das Kühlschmiermittel im Tank
16 auf eine gewünschte Temperatur eingestellt werden.
- 10 Figur 2 zeigt einen Kühlschmiermittelumlauf und seine
Steuerung mit einer erweiterten Temperaturregelung. Gleiche
Teile sind mit denselben Bezugszeichen versehen wie in
Figur 1. Sie bedürfen im Zusammenhang mit Figur 2 keiner
besonderen Beschreibung.
- 15 Die in Figur 2 gezeigte Anordnung unterscheidet sich von
der im Zusammenhang mit Figur 1 beschriebenen im wesent-
lichen dadurch, daß der Leitungsabschnitt 17b der Zuführ-
leitung in zwei parallel verlaufende Leitungsabschnitte
20 39a und 39b verzweigt ist. Hierzu sind in die Zuführlei-
tung zwei Dreiwegeventile 41 und 41' geschaltet, die über
Betätigungsglieder 42 und 42' gleichzeitig betätigbar
sind. Im ersten Leitungszweig 39a ist eine Heizeinrichtung
21 angeordnet, die wie die im Zusammenhang mit Figur 1
25 beschriebene aufgebaut sein kann. Im zweiten Leitungs-
zweig 39b ist eine Kühleinrichtung 43 enthalten, die aus
einer Strömungsrohranordnung 44 und einem Kühlaggregat
46 besteht.
- 30 Mittels der Pumpe 18 wird Kühlschmiermittel aus dem Tank
16 durch die Leitungsabschnitte 17a, 39a und 17c gefördert,
das nach Austritt aus den in Figur 2 nicht dargestellten
Austrittsdüsen 12 zur Bearbeitungsstelle gelangt und durch
die Rückführleitung 38 zum Tank zurückfließt. Mit der
35 Temperaturmeßeinrichtung 24 wird die Temperatur des strö-
menden Kühlschmiermittels vor dem Austritt aus den Aus-
trittsdüsen 12 gemessen. In der Steueranordnung 29 wird

1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
2. Juli 1984

diese Temperatur mit einem Sollwert verglichen, der entwe-
5 der in der Sollwertvorgabe 31 eingestellt ist oder der
vom Temperaturnormal 33 abgegriffen wird. In Abhängigkeit
von Differenzen des gemessenen Temperaturwertes von dem
Sollwert wird der Thyristor-Leistungssteller 34 von der
Steueranordnung 29 angesteuert, so daß die Heizeinrichtung
10 die für die Regelung erforderliche Wärme an das durch
den Leitungszweig 39a strömende Kühlschmiermittel abgibt.
Stellt die Temperaturmeßeinrichtung 24 fest, daß die Tem-
peratur des strömenden Kühlschmiermittels zu hoch ist,
so bewirkt die Steueranordnung 29 über die Betätigungs-
15 glieder 42 und 42', bei denen es sich um elektromagnetische
Relais handeln kann, ein Umschalten der Dreiwegeventile
41 und 41'. Dadurch wird der Kühlmittelstrom durch den
ersten Leitungszweig 39a abgesperrt und in den zweiten
Leitungszweig 39b umgelenkt. Jetzt fließt der Kühlschmier-
20 mittelstrom durch die Kühleinrichtung 43, die dem Kühl-
schmiermittel Wärme entzieht. Die Kühleinrichtung 43 ist
ebenfalls von der Steueranordnung 29 in Abhängigkeit von
Temperaturabweichungen vom Sollwert gesteuert. Die be-
schriebene Anordnung ermöglicht somit wahlweise das Auf-
) 25 heizen zu kühlen Kühlschmiermittels als auch das Abkühlen
zu warmen Kühlschmiermittels. Die Umlaufanordnung gemäß
der Erfindung ist also für viele Schleifmaschinen univer-
sal einsetzbar, wobei wegen der nahezu trägheitslosen
Temperaturregelung eine zuverlässige Konstanthaltung der
30 Kühlschmiermitteltemperatur gewährleistet ist. Der Ver-
gleich der Kühlschmiermitteltemperatur mit der Temperatur
eines in Werkstücknähe angeordneten Temperaturnormals
33 erlaubt die exakte Einstellung der Kühlschmiermittel-
temperatur auf die Werkstücktemperatur. Auf diese Weise
35 werden Temperaturdifferenzen zwischen dem Kühlschmiermit-
tel und dem Werkstück vermieden, was zu einer besseren
Gewährleistung der angestrebten Fertigmaße des Werkstücks
führt. Die Schleifmaschine nach der Erfindung erlaubt

- 1 Stw.: BLOHM-Kühlmittel-Temperaturregelung-Durch-
lauferhitzer-II - Hauni-Akte 1790
Bergedorf, den ~~19. August 1983~~
1. Juli 1984

also ein wesentlich präziseres Bearbeiten von Werkstücken

- 5 auch großer Abmessungen, bei denen auch geringe Tempera-
turabweichungen bereits nachteilig ins Gewicht fallen.

10

15

20

) 25

30

35

- 17 -
- Leerseite -

Fig. 1

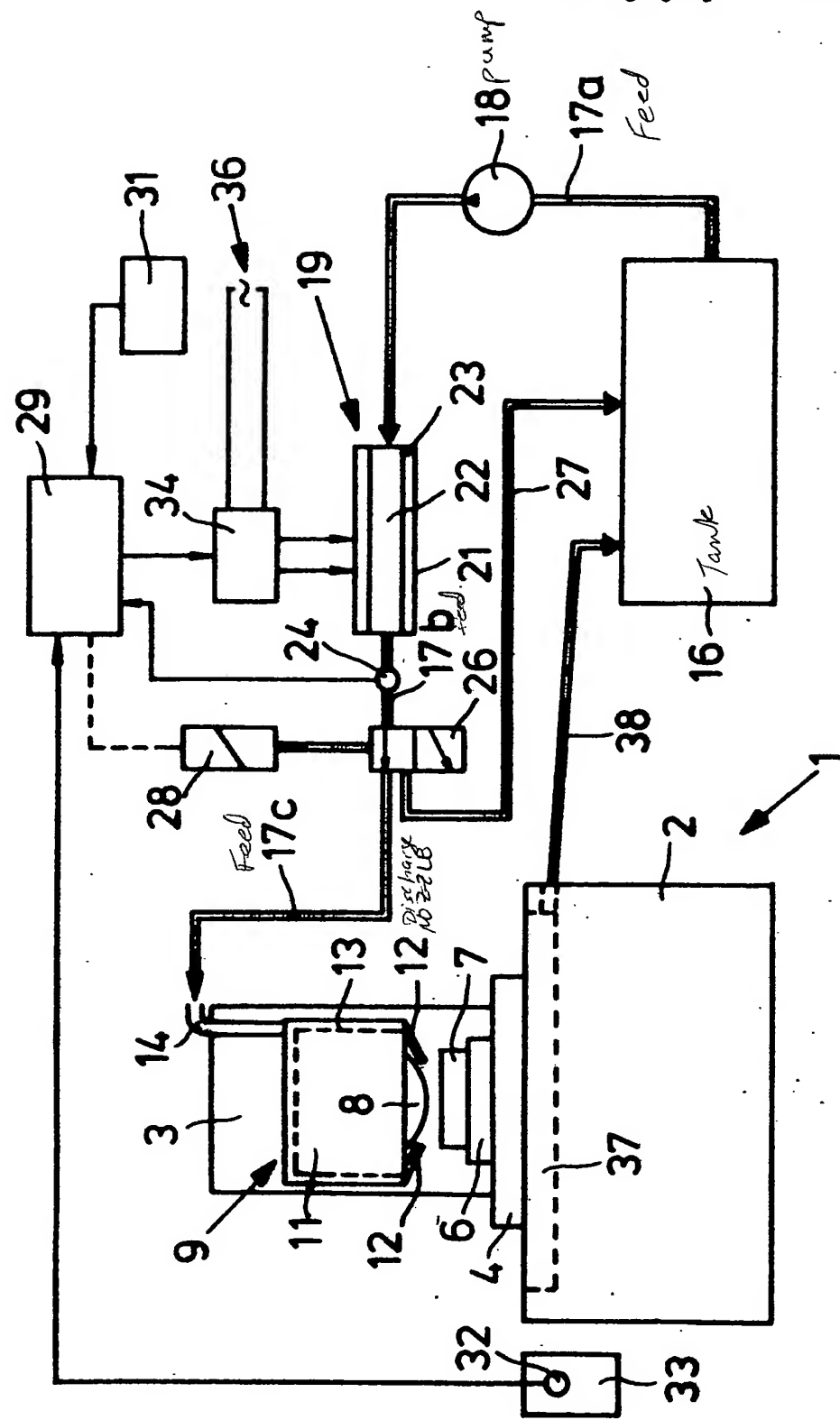


Fig. 2

